

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-136031

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H02K 5/04  
H02K 1/27  
H02K 1/28  
H02K 5/167  
H02K 15/14  
H02K 21/14  
H02K 29/00

(21)Application number : 2000-322308

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.2000

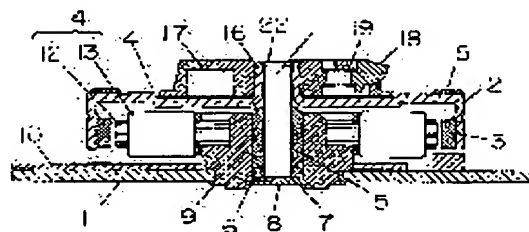
(72)Inventor : FUKUTANI SHUJI  
IKENO HIROSHI  
TAKADA NORIMASA

## (54) BRUSHLESS MOTOR AND MANUFACTURING METHOD FOR THE MOTOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor with enhanced accuracy in deflection and excellent productivity by downsizing and slimming the motor, in a brushless motor that drives a disc for the storage and playback of sound, image and the like, or in a brushless motor that mounts and rotatively drives a load such as a rotating multifaceted mirror and the like.

**SOLUTION:** A ring-shaped salient 16 is formed at the center of a rotor frame 2, and a reduced diameter section 20 and an expanded diameter section 21 are formed inside ring-shaped salient 16. The length  $L_1$  of the reduced diameter section 20 is set in the range of  $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$  with respect to the diameter  $D$  of a shaft 1, and the length  $L_2$  in the direction of the axis of the ring-shaped salient 16 is set in the equation of  $L_2 \geq L_1 \times 2$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-136031

(P2002-136031A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002. 5. 10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 2 K 5/04		H 0 2 K 5/04	5 H 0 0 2
1/27	5 0 2	1/27	5 0 2 L 5 H 0 1 9
1/28		1/28	A 5 H 6 0 5
5/167		5/167	A 5 H 6 1 5
15/14		15/14	A 5 H 6 2 1
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-322308(P2000-322308)

(22) 出願日 平成12年10月23日 (2000. 10. 23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 福谷 秀志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 池野 弘志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

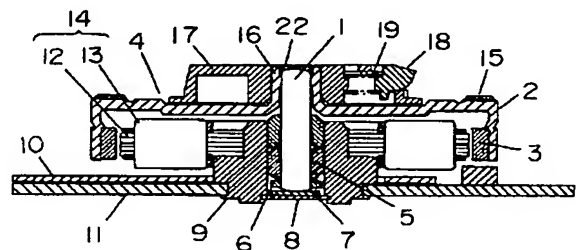
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 音声、映像等の記録及び再生するディスク駆動するブラシレスモータ、もしくは回転多面鏡などの負荷を装着して回転駆動するブラシレスモータにおいて、小型薄型化を実現し、振れ精度が高く良好な生産性が可能なモータを提供することを目的とする。

【解決手段】 ロータフレーム2の中央部に突状の突状環状部16が構成され、さらに、突状環状部16の内径側に径小内径部20と径大内径部21とを構成している。そして、径小内径部20の長さL1はシャフト1の直径Dに対して $D \times 0.05 \leq L1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。また、突状環状部16の軸方向長さL2は $L2 \geq L1 \times 2$ となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 略円筒状のロータフレームと、前記ロータフレームの内部に同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットと、前記ロータフレームの回転中心に一端を固定したシャフトからなるロータ組立体と、前記ロータ組立体を支承する軸受とを備え、前記ロータフレームは、中央部に突状の突状環状部を有し、さらに、前記突状環状部は内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部の長さ $L_1$ が前記シャフトの直径 $D$ に対して、 $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲からなるブラシレスモータ。

【請求項2】 ロータフレームの径小内径部の長さ $L_1$ に対して、前記ロータフレームの中央部に構成された突状の突状環状部の軸方向長さ $L_2$ は $L_2 \geq L_1 \times 2$ とした請求項1記載のブラシレスモータ。

【請求項3】 ロータ組立体はシャフトと、中央部に突状の突状環状部を有するロータフレームを有し、前記ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、前記突状環状部は内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部には前記シャフトの一端が圧入され、前記径大内径部と前記シャフトとの隙間には接着剤が充填されて、前記ロータフレームと前記シャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法。

【請求項4】 シャフトと中央部に環状の穴を有するロータボスと、前記ロータボスに取り付けられたロータフレームと、前記ロータフレームの内部に同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットからなるロータ組立体と、前記ロータ組立体を支承する軸受とを備え、前記ロータボスは内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部の長さ $L_1$ が前記シャフトの直径 $D$ に対して、 $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲からなるブラシレスモータ。

【請求項5】 ロータボスの径小内径部の長さ $L_1$ に対して、前記ロータボスの中央部に構成された環状の穴部の軸方向長さ $L_2$ は $L_2 \geq L_1 \times 2$ とした請求項4記載のブラシレスモータ。

【請求項6】 ロータ組立体はシャフトと、中央部に環状の穴を有するロータボスを有し、前記ロータボスに取り付けられたロータフレームと、前記ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、前記ロータボスの内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部には前記シャフトの一端が圧入され、前記径大内径部と前記シャフトとの隙間には接着剤が充填されて、前記ロータボスと前記シャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法。

【請求項7】 ロータ組立体はシャフトと、中央部に環状の穴を有するロータボスを有し、前記ロータボスに取り付けられたロータフレームと、前記ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネ

ットを備え、前記ロータボスの内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部の長さ $L_1$ が前記シャフトの直径 $D$ に対して、 $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲にするとともに、前記径小内径部には前記シャフトの一端が圧入され、前記径小内径部と前記シャフトとの締結境界部分、もしくは、前記径大内径部と前記シャフトとの締結境界部分にレーザ光線の照射による溶接固定をして、前記ロータボスと前記シャフトとを締結するブラシレスモータ。

10 【請求項8】 ロータ組立体はシャフトと、中央部に環状の穴を有するロータボスを有し、前記ロータボスに取り付けられたロータフレームと、前記ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、前記ロータボスの内径側に径小内径部と径大内径部をもち、前記径小内径部には前記シャフトの一端が圧入され、前記径小内径部と前記シャフトとの締結境界部分、もしくは、前記径大内径部と前記シャフトとの締結境界部分にレーザ光線の照射による溶接固定をして、前記ロータボスと前記シャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法。

20 【請求項9】 ロータボスの径小内径部及び径大内径部とシャフトとの溶接固定の部位が、前記シャフトの全周になされた請求項7及び8記載のブラシレスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主としてコンパクトディスクやビデオディスク、あるいは磁気ディスク等の情報を記録及び再生可能なディスクを、モータのターンテーブルあるいはハブ等に装着して回転駆動するブラシレスモータ、もしくは、回転多面鏡などの負荷を装着して回転駆動するブラシレスモータのロータフレーム、ターンテーブル、ハブ及びロータボス等とシャフトとの締結に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のブラシレスモータとして、例えば、特開平8-289523号公報に開示されている。図8にその構造を示す。図8は、従来の実施例におけるブラシレスモータの断面図を示すものである。図8において、71は回転伝達を行うシャフトである。72はロータフレームであり、円周方向に多極着磁されたリング状のマグネット73が圧入、または、接着にて固定されている。そして、ロータフレーム72の中央部には突状環状部74が構成されシャフト71が直接圧入されていてロータ組立体75が構成されている。76は鋼板のほぼ中央部にバーリング加工を施し、軸受用のハウジング部を形成し、取り付けベースの機能を一体にしたブラケットである。そのブラケット76のバーリング部の内側にはシャフト71を回転自在に支持する軸受77が圧入固定され、その外側には鉄心に樹脂の絶縁体を介してステータコイル78が巻層されたステータコア79が圧入

固定される。さらに、モータの駆動及び制御するための回路の少なくとも一部を実装したプリント基板 80 をブラケット 76 の平面部に両面テープにて接着固定されていて、ステータコイル 78 の巻端をプリント基板 80 の上に配線しステータ組立を構成している。

【0003】81 は回転体であるロータ組立体 75 のスラスト方向の抜けを防止する抜け止めであり、金属プレス加工によって形成されている。そしてシャフト 71 の他端に圧入されている。82 はロータ組立体 75 のスラスト方向の荷重を支持する底板であり、耐摩耗性の樹脂からなるスラスト板 83 を介してブラケット 76 のパ

ーリング入り口に圧入固定されている。

【0004】このように、ロータフレーム 72 の中央部に位置する突状環状部 74 には、シャフト 71 が直接圧入されている。このような構造にするとシャフトとフレームとの締結が簡単で且つ確実である。

【0005】しかし、コンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報記録及び再生機器のブラシレスモータや回転多面鏡などの負荷を装着して回転駆動する機器のブラシレスモータ等の小形化・薄形化の傾向の中で、シャフトと締結するロータフレームの突状環状部の長さや、ロータボスの長さが短くなると、締結部の強度を維持することが難しくなる問題点が生じてきた。

【0006】また、シャフトにロータフレームの突状環状部などを直接に圧入する工法は、ロータ組立体の精度はロータフレーム突状環状部の単品の精度に依存する。しかし、機器の高速化の中でコンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報を記録及び再生をする機器のブラシレスモータのターンテーブルやロータフレームや、回転多面鏡などの取り付けに使われるブラシレスモータのロータボス等の回転体の面振れの精度は年々高い要求により精度が年々厳しくなり、従来のシャフトとロータフレーム、及び、シャフトとロータボスとの締結では高い振れ精度要求を満足することが困難であった。

【0007】さらに、コンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報を記録及び再生するためのディスクを自己クランプするクランプ機構や、ロータボスに装着する回転多面鏡などを精度良く取り付けるため、ロータフレームの突状環状部やロータボスの外径部の精度が重要になってきている。

【0008】しかし、シャフトを圧入することによってロータフレームの突状環状部やロータボスの外径部の塑性変形による外径の変動により、正確な位置決め取り付けが問題であった。

【0009】上記従来例の他に、実開昭 63-29369 号公報に開示されたものがある。図 9 (a)、図 9 (b)、図 9 (c)、図 9 (d) にその構造を示す。

【0010】図 9 (a)、図 9 (b)、図 9 (c)、図

9 (d) はその請求範囲によると、回転軸 90 に設けられ円周方向に形成された環状溝 91 と、環状溝 91 に隣接する回転体 92 の内径円筒面に形成された回転軸方向の溝 93 とを構成している。そして、環状溝 91 と回転軸方向の溝 92 との隙間に接着剤 94 を充填することにより硬化させている。そのようにして、回転軸 90 と回転体 92 とを締結して一体的に回転するようにした構成になっている。このような構成は公報によると、部品点数を増やすことなく、長期間に安定した品質を維持でき、組立が容易で振動の少ない回転体の実現が可能であると記載されている。

【0011】さらに、他の例として特開平 8-192285 号公報に開示されたものがある。これはロータの挿通孔に回転軸を中間バメ、または隙間バメにて挿通し、ロータの挿通孔と回転軸との境界部分にレーザ光線を照射して境界部分を溶接して、ロータの挿通孔と回転軸とを境界部分にて一体化した構成になっている。このような構成は公報によると、回転軸の歪みの原因になる圧入作業をなくして、ロータの中心に正確に固定することが可能であると記載されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ブラシレスモータのロータフレームとシャフトとの締結、及び、ロータボスとシャフトとの締結における上記の課題、すなわち、締結長さが短くなる中での高い締結強度の要求を解決するものである。また、ブラシレスモータのロータフレームとシャフトとの締結、及び、ロータボスとシャフトとの締結における上記の課題、すなわち、機器の高速化の中での面振れ精度の要求を満足させるものである。さらに、圧入によって発生する突状環状部やロータボスの外径部の塑性変形による外径の変動を解決するものである。また、外径の変動を解決することによって負荷部材であるディスクや回転多面鏡を高い精度で回転させることができるモータを提供するものである。

【0013】一方、シャフトとロータフレームとを接着剤を使って締結する提案もある。この提案による構成は回転軸 90 に設けられ円周方向に形成された環状溝 91 と、環状溝 91 に隣接する回転体 92 の内径円筒面に形成された回転軸方向の溝 93 とを構成して、環状溝 91 と回転軸方向の溝 93 との隙間に接着剤 94 を充填して硬化せしめて回転軸 90 と回転体 92 とを締結して一体的に回転するような構成にしたものである。しかし、上述の構成は回転軸に環状溝の製作が必要となる。また、回転体の内径円筒面に形成された回転軸方向の溝の製作も必要になるため、それらの複雑な溝加工を必要とするなど経済的にすぐれていない課題を有している。

【0014】シャフトとロータフレームとの接着による締結は、接着するための隙間によって、お互いの中心がずれる。すると、コンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報を記録及び再生するため

のディスクを自己クランプするクランプ機構や、回転多面鏡等を装着するロータボス等の径方向の振れが発生する。そのため、負荷部材であるコンパクトディスクやビデオディスク、磁気ディスク、あるいは、回転多面鏡等が回転中心に対して芯ズレが発生して、高速回転時におけるロータ組立体が芯ズレによるアンバランスによって大きな振動を発生させる課題をもっていた。

【0015】また、ロータの挿通孔に回転軸を中間バメ、または隙間バメにて挿通し、ロータの挿通孔と回転軸との境界部分にレーザ光線を照射して境界部分を溶接固定する方法は、ロータの挿通孔と回転軸との締結が中間バメ、隙間バメによってなされているため、その隙間によって、お互いの中心がずれる。すると、コンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報を記録及び再生するためのディスクを自己クランプするクランプ機構や、回転多面鏡等を装着するロータボス等の径方向の振れが発生する課題をもっていた。ロータの挿通孔と回転軸とが中間バメ、隙間バメのはめあいのため、治具設備上で、ロータの挿通孔と回転軸とを挿通してレーザ溶接するため、挿通とレーザ装置の治具設備が複雑になる課題ももっている。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、ロータフレームの内部に同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットと、ロータフレームの回転中心に一端を固定したシャフトからなるロータ組立体と、その、ロータ組立体を支承する軸受とを備えて、ロータフレームは、中央部に突状の突状環状部を有し、さらに、突状環状部は内径側に径小内径部と径大内径部を構成して、径小内径部の長さ $L_1$ がシャフトの直径 $D$ に対して $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲の関係による構成にしたものである。

【0017】また、ロータフレームの径小内径部の長さ $L_1$ に対して、ロータフレームの中央部に構成された突状の突状環状部の軸方向長さ $L_2$ を $L_1 \times 2$ 以上の範囲としたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、略円筒状のロータフレームと、ロータフレームの内部に同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットと、ロータフレームの回転中心に一端を固定したシャフトからなるロータ組立体と、ロータ組立体を支承する軸受とを備え、ロータフレームは、中央部に突状の突状環状部を有し、さらに、突状環状部は内径側に径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部の長さ $L_1$ が前記シャフトの直径 $D$ に対して $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲にしたものである。このように、突状環状部の内径側に位置する径小内径部の長さをシャフト直径に対して適切な範囲で選定してシャフトを圧入締結することにしたので、圧入締結後に直ちに圧入強度を維持するこ

とができるため、圧入後すぐ次工程へのハンドリングを可能にする。

【0019】さらに、径小内径部の長さに上限を設けているので圧入加重が過大になることがなくシンプルな器具にて圧入可能な工程を実現できる。

【0020】本発明の請求項2に記載の発明は、ロータフレームの径小内径部の長さ $L_1$ に対して、前記ロータフレームの中央部に構成された突状の突状環状部の軸方向長さ $L_2$ は $L_2 \geq L_1 \times 2$ の範囲としたものである。これは、結合部の強度と振れ精度の両立を維持するのに適した範囲を述べたものである。

【0021】限定範囲の下限值以上では、シャフトとロータフレームあるいはシャフトとロータボスとの締結強度を維持でき、軽圧入工程に向く。限定範囲の上限値以下では、シャフトとロータフレームあるいはシャフトとロータボスとの締結強度を比較的大きく設定でき、生産タクトの早い組立工程に向く。さらに、突状環状部の軸方向長さ $L_2$ の長さを径小内径部の長さ $L_1$ に対して十分に長く設定することによって、接着可能な部分の長さを十分に取れるため、接着強度が十分確保でき、締結部の最終強度を大きくすることが可能となる。

【0022】本発明の請求項3に記載の発明は、本発明をブラシレスモータの製造の組立手順で表現したものである。すなわち、ロータ組立体はシャフトと、中央部に突状の突状環状部をもつロータフレームを有し、ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、突状環状部は内径側に径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部にはシャフトの一端を圧入され、径大内径部とシャフトとの隙間には接着剤が充填されて、ロータフレームと前記シャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法によって、ブラシレスモータのロータ組立体を製造する。

【0023】本発明の請求項4に記載の発明は、シャフトと中央部に環状の穴を有するロータボスと、ロータボスに取り付けられたロータフレームと、ロータフレームの内部に同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットからなるロータ組立体と、ロータ組立体を支承する軸受とを備え、ロータボスは内径側に径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部の長さ $L_1$ が前記シャフトの直径 $D$ に対して、 $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ からなるブラシレスモータであり、本発明を構成上の特徴により表現したものである。このように、ロータボスの内径側に位置する径小内径部へシャフトを圧入締結することにしたので、圧入締結後に直ちに圧入強度を維持することができるため、圧入後すぐ次工程へのハンドリングを可能にする。さらに、径小内径部の長さに上限を設けているので圧入加重が過大になることがなくシンプルな器具にて圧入可能な工程を実現できる。

【0024】本発明の請求項5に記載の発明は、ロータボスの径小内径部の長さ $L_1$ に対して、前記ロータボス

7

の中央部に構成された環状の穴の軸方向長さ $L_2$ は $L_2 \geq L_1 \times 2$ の範囲としたものである。これは、結合部の強度と振れ精度の両立を維持するのに適した範囲を述べたものである。限定範囲の下限值以上では、シャフトとロータフレームあるいはシャフトとロータボスの締結強度を維持でき、軽圧入工程に向く。限定範囲の上限値以下では、シャフトとロータフレームあるいはシャフトとロータボスの締結強度を比較的に大きく設定でき、生産タクトの早い組立工程に向く。さらに、突状環状部の軸方向長さ $L_2$ の長さを径小内径部の長さ $L_1$ に対して十分に長く設定することによって、接着可能な部分の長さを十分に取れるため、接着強度が十分確保でき、締結部の最終強度を大きくすることが可能となる。

【0025】本発明の請求項6に記載の発明は、本発明をブラシレスモータの製造の組立手順で表現したものである。すなわち、ロータ組立はシャフトと、中央部に突状の突状環状部を有するロータボスを有し、ロータボスに取り付けられたロータフレームと、ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、ロータボスの内径側に径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部にはシャフトの一端を圧入され、径大内径部とシャフトとの隙間には接着剤が充填されて、ロータボスと前記シャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法によって、ブラシレスモータのロータ組立を製造する。

【0026】本発明の請求項7に記載の発明は、ロータ組立はシャフトと、中央部に環状の穴を有するロータボスを有し、ロータボスに取り付けられたロータフレームと、ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットとを備え、ロータボスの内径側は径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部の長さ $L_1$ はシャフトの直径 $D$ に対して、 $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲にするとともに、径小内径部にはシャフトの一端が圧入され、径小内径部とシャフトとの締結境界部分、もしくは、径大内径部とシャフトとの締結境界部分にレーザ光線の照射による溶接固定を実施して、ロータボスとシャフトとを締結したものである。

【0027】このように、環状の穴を有するロータボスの内径側に位置する径小内径部の長さをシャフト直径に対して適切な範囲で選定してシャフトを圧入締結することにしたので、圧入締結後に直ちに圧入強度を維持することができるため、圧入後すぐ次工程へのハンドリングを可能にする。

【0028】さらに、径小内径部とシャフトとの締結境界部分、もしくは、径大内径部とシャフトとの締結境界部分にレーザ光線の照射による溶接固定を実施しているため精度を維持し、締結部の最終強度を大きくすることが可能となる。

【0029】本発明の請求項8に記載の発明は、本発明をブラシレスモータの製造の組立手順で表現したもので

8

ある。すなわち、ロータ組立はシャフトと、中央部に環状の穴を有するロータボスを有し、ロータボスに取り付けられたロータフレームと、ロータフレームの内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネットを有し、ロータボスの内径側に径小内径部と径大内径部をもち、径小内径部にはシャフトの一端が圧入され、径小内径部とシャフトとの締結境界部分、もしくは、径大内径部とシャフトとの締結境界部分にレーザ光線の照射による溶接固定をして、ロータボスとシャフトとを締結するブラシレスモータの製造方法によって、ブラシレスモータのロータ組立を製造する。

【0030】本発明の請求項9に記載の発明は、径小内径部とシャフトとの締結境界部分、もしくは、径大内径部とシャフトとの締結境界部分との溶接部位が、シャフトの全周になされるようにしたものである。このように、スポット的で部分的な溶接でなく、シャフトの径に沿って全周に溶接されているため十分な溶接強度を確保でき、締結部の最終強度を大きくすることが可能となる。

【0031】

【実施例】以下本発明の実施例について、図1から図7を参照して説明する。

【0032】図1は本発明の実施例におけるブラシレスモータ（以後はモータと省略する）の構造断面図である。

【0033】シャフト1は円筒状のロータフレーム2の回転中心に固定され、ロータフレーム2の内部には同心に配設され円筒状の空間を形成するマグネット3が取り付けられる。このようにロータ組立4はシャフト1、ロータフレーム2及びマグネット3から構成されている。その後、ロータ組立4は軸受5の中に挿入され、ロータ組立4の軸方向の抜けを防止するため抜け止め6がシャフト1の一端側に圧入される。7はロータ組立4のスラスト方向の荷重を支持するスラスト板であり、耐摩耗性の樹脂からなっている。さらに、スラスト板7の下方には金属板からなるスラストカバー8が設置され、スラストカバー8はメタルハウジング9に固定される。このようにして、ロータ組立4は軸受5とスラスト板7によって、径方向及び軸方向に支持され回転可能となる。

【0034】メタルハウジング9には軸方向に少なくとも1個以上の軸受5が軸方向に離れて固定されている。そして、メタルハウジング9の一端には、モータの駆動及び制御するための回路の少なくとも一部を実装したプリント基板10が貼り付けられたブラケット11が取り付けられる。さらに、メタルハウジング9のもう一方の一端には、マグネット3と磁路を構成する磁性体を積層したステータコア12が固定される。ステータコア12にはマグネット3と対向して電磁トルクを発生するステータコイル13が予め巻装されている。このようにして

10

20

30

40

50

ステータ巻線14はステータコイル13とステータコア12とから構成されている。

【0035】円筒状のロータフレーム2は鉄鋼板材のプレス成形で製作されている。ロータフレーム2の平坦な面上には、記録と再生が可能なディスク（図示せず）を受け止めるTTクッション15が張り付けられるとともに、ロータフレーム2の中央部に突状の突状環状部16を構成している。ディスク保持リング17はディスク（図示せず）を径方向に位置決めする機能をもっている。そして、回転したディスク（図示せず）をTTクッション15に押し当てたまま回転させるため、ディスク保持リング17には、その内部に爪18を収容する穴部を有している。そして、爪バネ19によって爪18がディスク（図示せず）を径方向及び軸方向に押し付けている。

【0036】以上のように構成されたコンパクトディスクやビデオディスク等の情報記録及び再生機器のモータについて、その回転動作を説明する。

【0037】まず、ステータコイル13に電流が供給されるとマグネット3との間で電磁力を発生し、軸受5により軸支されているシャフト1を中心にロータ組立体4が回転し、ロータ組立体4に固定されているディスク保持リング17、爪18及び爪バネ19によってクランプされたディスク（図示せず）が回転し情報の書き込みや読み込みなどの機能を果たす。

【0038】図2は本発明における実施例のモータ部分詳細図であり、本発明の主要部であるロータ組立体4のシャフト1とロータフレーム2との締結部の構成を説明するための図である。

【0039】図2においてロータフレーム2の中央部に突状の突状環状部16が構成され、さらに、突状環状部16の内径側に径小内径部20と径大内径部21とを構成している。そして、径小内径部20の長さL1はシャフト1の直径Dに対して $D \times 0.05 \leq L1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。また、突状環状部16の軸方向長さL2は $L2 \geq L1 \times 2$ となっている。

【0040】そして、シャフト1はロータフレーム2の突状環状部16の内径側に位置する径小内径部20に圧入されている。また、シャフト1を径小内径部20に圧入する前には径大内径部21に熱硬化性及び嫌気性からなる接着剤22aが予め塗布されている。

【0041】図3は、本発明における別の実施例のモータ構造断面図である。

【0042】図3において、1はシャフトで回転多面鏡30とマグネット3とロータフレーム2とが固定されるロータボス31が、圧入と接着併用の方法で固定されロータ組立体32を構成している。回転多面鏡駆動装置の取付部を有するブラケット33は熱伝導率の良いアルミ基板であり、マグネット3と磁路を構成する磁性体を積層したステータコア34に、マグネット3と対向して電

磁トルクを発生するステータコイル35を施したステータ巻線36と、回転多面鏡駆動装置を動作させる駆動IC（図示せず）が実装されステータ組立を構成している。

【0043】軸受37の内径にはヘリングボーン溝が形成され、流体軸受を構成し、シャフト1を回転可能に支承している。このとき軸受37はブラケット33に直接にかしめられている。

【0044】以上のように構成された回転多面鏡駆動装置について、その動作を説明する。

【0045】まず、ステータコイル35に電流が供給されるとマグネット3との間で電磁力を発生し、軸受37により軸支されているシャフト1を中心にロータ組立体32が回転し、ロータ組立体32に固定されている回転多面鏡30により照射されたレーザの偏光走査を行う。

【0046】図4、図5、図6及び図7は、本発明における別の実施例のモータ部分詳細図であり、本発明における別の実施例の主要部であるロータ組立体32のロータボス31とシャフト1との締結されている構成を説明するための図である。

【0047】図4においてロータボス31は真鍮やアルミ材等の切削性の良好な金属材から切削によって製造されている。そして、ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴を有している。そして、マグネット（図示せず）を収納するロータフレーム（図示せず）が固定されている。ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴にはロータボス31の上方に位置する部分に、径小内径部20とロータボス31の下方に位置する部分に径大内径部21とが構成されている。

【0048】そして、径小内径部20の長さL1はシャフト1の直径Dに対して $D \times 0.05 \leq L1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。

【0049】また、ロータボス31の軸方向長さL2は径小内径部20の長さL1に対して $L2 \geq L1 \times 2$ の関係になっている。

【0050】そして、シャフト1はロータボス31の径小内径部20に圧入されて一体となる。また、シャフト1を径小内径部20に圧入する前には予め、径大内径部21に熱硬化性及び嫌気性からなる接着剤22aが塗布されている。

【0051】図5においてロータボス31は中央部に設けられた環状の穴を有している。そして、マグネット（図示せず）を収納するロータフレーム（図示せず）が固定されている。ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴にはロータボス31の下方に位置する部分に径小内径部20とロータボス31の上方に位置する部分に径大内径部21とが構成されている。

【0052】そして、径小内径部20の長さL1はシャフト1の直径Dに対して $D \times 0.05 \leq L1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。また、ロータボス31の



## 11

軸方向長さ $L_2$ は径小内径部20の長さ $L_1$ に対して $L_2 \geq L_1 \times 2$ の関係になっている。

【0053】そして、シャフト1はロータボス31の径小内径部20に圧入されて一体となる。また、シャフト1を径小内径部20に圧入する前には予め、径大内径部21に熱硬化性及び嫌気性からなる接着剤22aが塗布されている。

【0054】上述のように、シャフト1をロータフレーム2及びロータボス31の径小内径部20へ軽圧入にすることにより、シャフト1をロータフレーム2及びロータボス31との間には、ただちに圧入強度が発生する。よって、圧入した後に次工程へ直ちに送ることが可能になり生産工程の生産性が向上する。しかも、最終強度はシャフト1と径大内径部21との間に発生する接着強度によって増加し必要強度が維持できるため、製品完成後の強度も保証できる。

【0055】また、圧入により、シャフトとロータボス、シャフトとロータフレームの隙間をなくすことによって径方向の振れを改善することが可能になる。それによって、高速回転におけるコンパクトディスクやビデオディスク、あるいは、回転多面鏡のような負荷部材のアンバランス振動を抑制することが可能となる。

【0056】加えて、大きな締結強度を維持しつつ高い生産性への要求についても対応可能となる。

【0057】図6においてロータボス31はステンレスなどの金属材料から切削によって製造されている。そして、ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴を有している。そして、マグネット（図示せず）を収納するロータフレーム（図示せず）が固定されている。ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴にはロータボス31の上方に位置する部分に径小内径部20とロータボス31の下方に位置する部分に径大内径部21とが構成されている。

【0058】そして、径小内径部20の長さ $L_1$ はシャフト1の直径 $D$ に対して $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。

【0059】また、ロータボス31の軸方向長さ $L_2$ は径小内径部20の長さ $L_1$ に対して $L_2 \geq L_1 \times 2$ の関係になっている。

【0060】そして、シャフト1はロータボス31の径小内径部20に圧入されて一体となる。また、径小内径部20とシャフト1との締結境界部分にレーザ光線を照射して溶接固定を実施して溶接固定部46を構成して、ロータボス31とシャフト1とが一体となっている。

【0061】図7においてロータボス31はステンレスなどの金属材料から切削によって製造されている。そして、ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴を有している。そして、マグネット（図示せず）を収納するロータフレーム（図示せず）が固定されている。ロータボス31は中央部に設けられた環状の穴にはロータボス

## 12

31の下方に位置する部分に径小内径部20とロータボス31の上方に位置する部分に径大内径部21とが構成されている。

【0062】そして、径小内径部20の長さ $L_1$ はシャフト1の直径 $D$ に対して $D \times 0.05 \leq L_1 \leq D \times 0.20$ の範囲に形成されている。

【0063】また、ロータボス31の軸方向長さ $L_2$ は径小内径部20の長さ $L_1$ に対して $L_2 \geq L_1 \times 2$ の関係になっている。そして、シャフト1はロータボス31の径小内径部20に圧入されて一体となる。また、径大内径部21とシャフト1との締結境界部分にレーザ光線を照射して溶接固定を実施して溶接固定部46を構成して、ロータボス31とシャフト1とが一体となっている。

【0064】図6、図7において径小内径部20とシャフト1との締結境界部分、もしくは、径大内径部とシャフトとの締結境界部分との溶接部位が、シャフトの全周になされるようにしたものである。このように、スポット的で部分的な溶接でなく、シャフトの径に沿って全周に溶接されているため十分な溶接強度を確保でき、締結部の最終強度を大きくすることが可能となる。

【0065】なおかつ、径小内径部20とシャフト1とが軽圧入されているため、圧入した後にただちに圧入強度が発生する。よって、治具にてロータボス31とシャフト1を規制することなく溶接が可能となり、精度を維持するための位置規制治具が不要となる。

【0066】上述のように、シャフト1をロータボス31の径小内径部20へ軽圧入にすることにより、シャフト1とロータボス31の間には、ただちに圧入強度が発生する。よって、圧入した後に次工程へ直ちに送ることが可能になり生産工程の生産性が向上する。しかも、最終強度はシャフト1と径大内径部21もしくは径小内径部20との間の境界部分にレーザ光線を照射による溶接固定にて強度が増して必要強度が維持できるため、製品完成後の強度も保証できる。

【0067】また、圧入により、シャフトとロータボス、シャフトとロータフレームの隙間をなくすことによって径方向の振れを改善することが可能になる。それによって、高速回転におけるコンパクトディスクやビデオディスク、あるいは、回転多面鏡のような負荷部材のアンバランス振動を抑制することが可能となる。

【0068】加えて、大きな締結強度を維持しつつ高い生産性への要求についても対応可能となる。

【0069】そして、それによって、小形・薄形で締結強度の維持と高精度を両立し、優れたブラシレスモータを提供し機器の小形化要望に応えるモータを提供することを目的とする。

【0070】軽圧入とは、シャフト1をロータフレーム2及びロータボス31の径小内径部20へ比較的小さな圧力で圧入することであり、シャフト1をロータフレ

10

20

30

40

50

ーム2及びロータボス31へ圧入してもロータフレーム2の径小内径部20の外周部もしくはロータボス31の外周部の変化がほとんど生じない程度の圧力での圧入を指している。

【0071】なおかつ、L1が直径Dの0.05から0.2の短い範囲に設定されているため、ロータフレームやロータボスの内径部にある穴に対してロータフレームやロータボス自体に面振れがあっても、圧入治具の設定調整によって矯正しながら圧入ができる。故に、ロータフレームやロータボス自身の面振れ精度が悪くても圧入後の精度を確保することが可能である。

【0072】具体的には図2の例では軸の直径Dは2mmで、L1は0.3mmに設定されている。L1の0.3mmの設定はD×0.15に相当する。また、突状環状部全体の軸方向長さL2の2.9mmの設定はL1×9.7に相当する。そして、図2に示す軽圧入部のシメシロ（半径方向長さ）は0.003mmから0.015mmの範囲が適切である。また、圧入力が大きくなるが最大0.025mmでも可能であり特に大きな問題はない。

【0073】さらに、図4、図5、図6及び図7の例では軸の直径Dは3mmで、L1は0.45mmに設定されている。L1の0.45mmの設定はD×0.15に相当する。また、突状環状部全体の軸方向長さL2の4mmの設定はL1×8.9に相当する。そして、図4及び図5に示す軽圧入部のシメシロ（半径方向長さ）は0.003mmから0.015mmの範囲が適切である。また、圧入力が大きくなるが最大0.025mmでも可能であり特に大きな問題はない。

【0074】また、コンパクトディスクやビデオディスクあるいは磁気ディスク等の情報記録及び再生機器の小形化・薄形化の傾向の中で、モータのシャフト1と締結するロータフレーム2の突状環状部16の長さL2及びロータボス31の穴の長さL2が短くなっても、締結部の強度を維持することが可能である。

【0075】さらに、図2に示すように、径大内径部21に塗布された余分な接着剤22aが径大内径部21の上部にたまるため接着面積の増加に伴う接着強度のアップが可能な構成となる。

【0076】特に、圧入される突状環状部16の径小内径部20の長さL1はL2に対して $L2 \geq L1 \times 2$ の長さに設定されている。そのため、径小内径部20の長さL1は突状環状部16の軸方向長さL2に対して十分に短く設定されているため、圧入力が小さいため簡単な設備かつ、短時間な作業工程となる。また、本実施の形態では接着剤22aを特に限定するものでなく、例えば、紫外線硬化型接着剤であっても効果は同じである。

【0077】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように本発明によれば、本発明のブラシレスモータでは機器の小形化・

薄形化の傾向の中で、シャフトと締結するロータフレームの突状環状部の長さが短くても締結部の強度を維持することが可能になり機器及びブラシレスモータの小形化が可能となる。

【0078】また、径小内径部を適切に設定することにより、シャフトとロータフレーム及びロータボスとの圧入を軽圧入にすることにより、ロータフレームの突状環状部やロータボスの外径部の変形をおさえることが可能なためラジアル及びアキシヤルともに高い振れ精度を有するブラシレスモータを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における実施例のモータ構造断面図

【図2】本発明における実施例のモータ部分詳細図

【図3】本発明における別の実施例のモータ構造断面図

【図4】本発明における別の実施例のモータ部分詳細図

【図5】本発明における別の実施例のモータ部分詳細図

【図6】本発明における別の実施例のモータ部分詳細図

【図7】本発明における別の実施例のモータ部分詳細図

【図8】従来のブラシレスモータの構造断面図

【図9】(a)従来の別のブラシレスモータの構造断面図

(b)従来の別のブラシレスモータの部分詳細図

(c)従来の別のブラシレスモータの部分詳細図

(d)従来の別のブラシレスモータの部分詳細図(図9(c))のX-X構造断面図

【符号の説明】

1 シャフト

2 ロータフレーム

3 マグネット

4、32 ロータ組立体

5、37 軸受

6 抜け止め

7 スラスト板

8 スラストカバー

9 メタルハウジング

10 プリント基板

11、33 ブラケット

12、34 ステータコア

13、35 ステータコイル

14、36 ステータ巻線

15 TTクッション

16 突状環状部

17 ディスク保持リング

18 爪

19 爪バネ

20 径小内径部

21 径大内径部

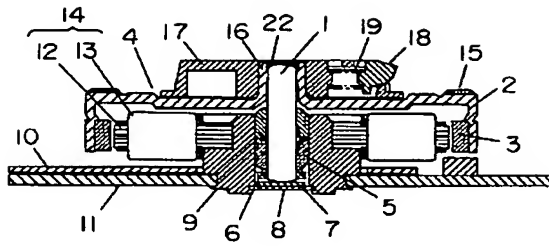
22a、22b 接着剤

30 回転多面鏡

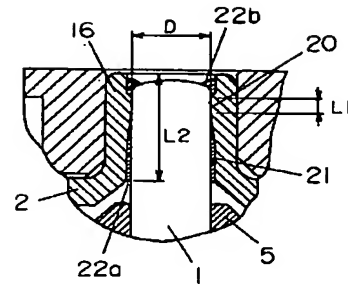
31 ロータボス

## 46 溶接固定部

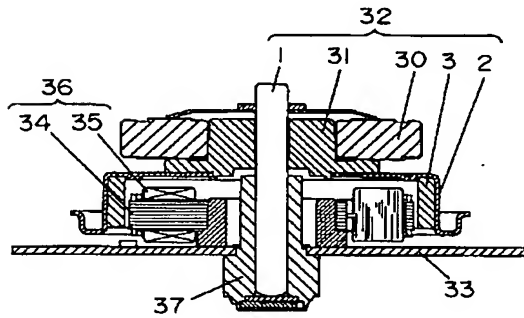
【図1】



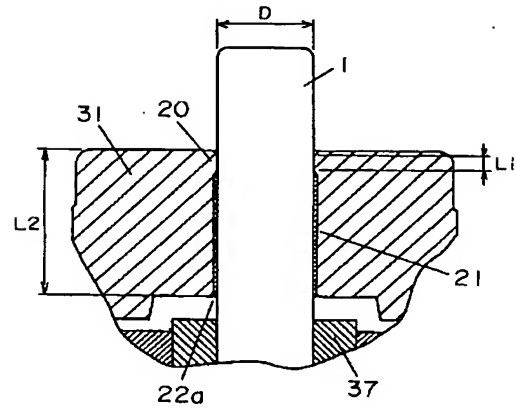
【図2】



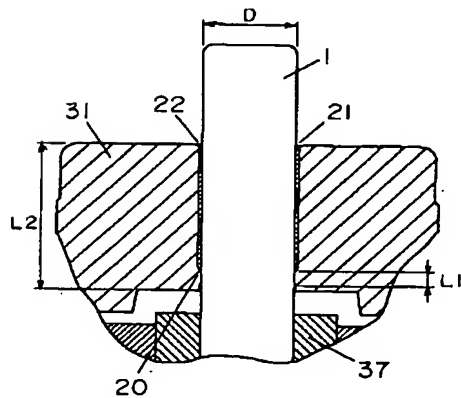
【図3】



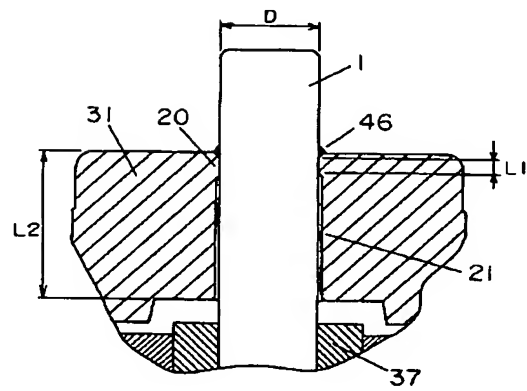
【図4】



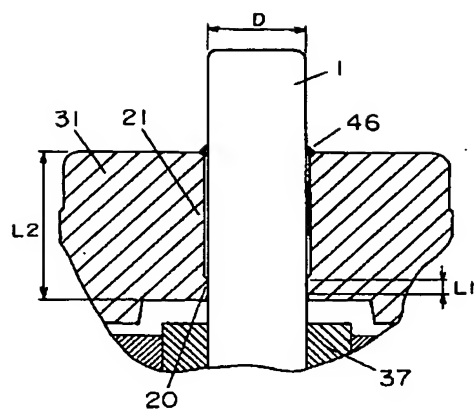
【図5】



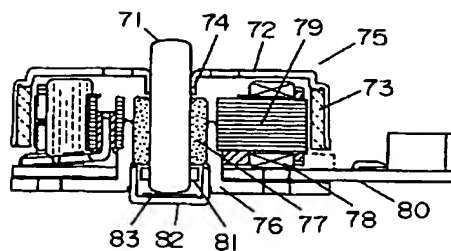
【図6】



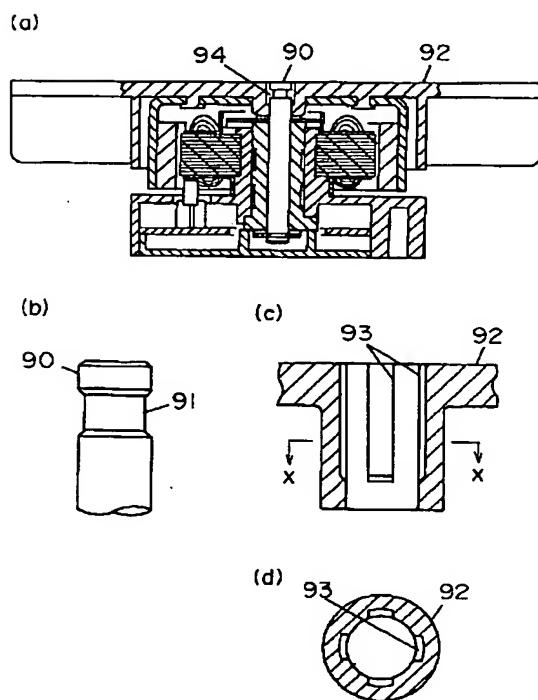
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H02K 21/14  
29/00

識別記号

F I  
H02K 21/14  
29/00

テコード (参考)  
5H622  
Z

(72)発明者 高田 則正  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5H002 AA08 AB07 AB08 AC04 AC06  
AE08  
5H019 AA06 CC04 EE14 FF03  
5H605 BB05 BB14 BB19 CC02 CC03  
CC05 DD03 DD09 EA07 EB03  
EB06 EB36 EB38 GG03 GG21  
5H615 AA01 BB01 BB14 BB17 PP02  
PP24 SS03 SS04 SS08 SS16  
SS18 SS19 SS55 TT05  
5H621 BB07 CA01 HH03 JK08 JK15  
JK17 JK19  
5H622 CA05 CA10 CB05 PP05 PP19